

DERWENT-ACC-NO: 1988-320282  
DERWENT-WEEK: 199608  
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Sputtered thin film forming appts. - has rotatable shutter of dia.  
slightly larger than substrate

PATENT-ASSIGNEE: ULVAC CORP[ULVA]

PRIORITY-DATA: 1987JP-0070912 (March 25, 1987)

PATENT-FAMILY:					
PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC	
JP 96006178 B2	January 24, 1996	N/A	005	C23C 014/34	
JP 63238267 A	October 4, 1988	N/A	005	N/A	

APPLICATION-DATA:					
PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE		
JP96006178B2	N/A	1987JP-0070912	March 25, 1987		
JP96006178B2	Based on	JP63238267	N/A		
JP63238267A	N/A	1987JP-0070912	March 25, 1987		

INT-CL (IPC): C23C014/34; C23C016/50 ; C23F004/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP63238267A

BASIC-ABSTRACT: Thin film forming appts. has a shutter having opening of dia.  
slightly larger than that of the substrate, between the target and the  
substrate. The shutter is rotatable around the axis normal to its face and is  
shiftable in the axis direction. When shielding against the substrate is  
needed, the opening is deviated by rotating the shutter, and when the substrate  
is needed to form the target material, the opening is rotated to attain  
registering with the substrate.

ADVANTAGE - Uniform film thickness is attained.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/4

TITLE-TERMS:  
SPUTTER THIN FILM FORMING APPARATUS ROTATING SHUTTER DIAMETER SLIGHT LARGER  
SUBSTRATE

DERWENT-CLASS: M13

CPI-CODES: M13-G02;

SECONDARY-ACC-NO:  
CPI Secondary Accession Numbers: C1988-141652

SHUTTER

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-238267

⑮ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)10月4日

C 23 C 14/34

8520-4K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 薄膜形成装置

⑰ 特 願 昭62-70912

⑱ 出 願 昭62(1987)3月25日

⑲ 発 明 者 清 田 哲 司 神奈川県平塚市長持568-6 コーポサンライズ202

⑳ 出 願 人 日本真空技術株式会社 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地

㉑ 代 理 人 弁理士 飯 阪 泰 雄

## 明 細 書

## 1 発明の名称

薄膜形成装置

## 2 特許請求の範囲

(1) 真空槽内にターゲットと、これに対向して支持された基板と、該基板の外形よりわずかに大きい開口を有し、前記ターゲットと前記基板との間に配設されるシャッタとを備えた薄膜形成装置において、前記シャッタはその面に対して垂直方向の軸のまわりに回転可能であり、かつ該軸方向に直線移動可能であって、前記基板を前記ターゲットから遮蔽するときには前記シャッタに前記開口が前記基板から偏位する位置にあるように回転位置をとらせ、前記基板に前記ターゲットの構成材料の薄膜を形成するときには、前記開口が前記基板と整合する位置にあるように回転位置をとらせ、かつ前記軸方向に移動させて、前記基板を前記シャッタの開口より前記ターゲット側に位置させるようにしたことを特徴とする薄膜形成装置。

(2) 前記シャッタを接地させた前記第1項に記

載の薄膜形成装置。

## 3 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は薄膜形成装置に関し、特に、半導体等の製造工程で使用されるスパッタリング装置に用いて最適な薄膜形成装置に関する。

〔従来の技術及びその問題点〕

スパッタリングによって薄膜を形成する場合、ターゲット(陰極)表面の不純物を除去するため、いわゆるプレスパッタを行なう。その時、スパッタされた不純物がターゲットと対向する基板(陽極)に堆積しないようにターゲットと基板の間にシャッタを設けている。プレスパッタ終了後、基板上に成膜する時はシャッタを移動させ、スパッタされたターゲット材が基板に堆積するようにする。

第3A図及び第3B図はシャッタ構造の第1従来例を示すものであるが、真空槽内において基板ホルダ(1)には基板(2)が取り付けられ、これと対向してカソード(3)にターゲット(4)が取り付けられて

いる。そして、これらターゲット(4)と基板(2)との間にレバー形状の金属板(5)がシャッタとして配設される。プレスパッタ時には、金属板(5)は第3B図で実線で示す位置をとっており、ターゲット(4)と基板(2)とを遮断している。基板(2)への成膜時には、金属板(5)は回転中心0のまわりに回転されて一点鎖線で示す位置をとる。

第4A図、第4B図は第2従来例を示し、金属用板(6)の一部に穴(6a)を開ける方法である。プレスパッタ時は、穴(6a)が開いていない部分がターゲット(4)と基板(2)の間にくるようになり、第4B図に示すように成膜時は、穴(6a)がターゲット(4)と基板(2)の間にくるようになり回転される。

シャッタは通常、成膜室などと同電位(通常グラウンドレベル)になっておりスパッタ放電中はカソードに対するアノードとして作用する。第3A図、第3B図の構造では、プレスパッタ時はアノードとしてのシャッタとカソードが平行に対向するので放電はターゲットの正面に集中し問題はないが、成膜中は移動したシャッタの方向に放電が

バイアス・スパッタ方式がある。膜厚が均一になるのは、イオンの入射角によってスパッタ効率が違うためであるがプラズマ中の電位分布が違えば、入射するイオンの入射角も違ってくるので、条件を選んでやれば平坦な膜が得られる。平坦になる電位分布を得るために、基板のまわりにグラウンドシールドを設けるがグラウンドシールドの形状により電位分布が違ってくるので実際に成膜して最適なグラウンドシールドの形状を決めなくてはならない。これは大変面倒なことである。

#### 〔発明が解決しようとする問題点〕

本発明は上記問題に鑑みてなされ、従来より均一な成膜を行うことができ、またバイアス・スパッタを行うときには最適なグラウンドシールド状態を簡単に得ることができる薄膜形成装置を提供することを目的とする。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

以上の目的は、真空槽内にターゲットと、これに対向して支持された基板と、該基板の外形よりわずかに大きい開口を有し、前記ターゲットと前

移行し、均一なスパッタがなされず、堆積した膜厚にも分布ができる。また高周波放電の場合、カソードからみたアノードが非対称なため放電が安定しない。さらに、スパッタ粒子が基板ホルダやホルダの裏側などにまわり込んで付着する。第4A図、第4B図の構造はこれらの問題を解決する。この構造ではカソードからみたアノードがほぼ対称になるので均一なスパッタと高周波放電の問題は改善される。

しかし、回転を行うためにベアリングなどを使っており、シャッタの面と成膜室などとの間は高周波になる程インピーダンスが大きくなり、シャッタ面は電氣的に完全なグラウンドレベルにはならない。また、スパッタ粒子のまわり込みの問題を考えるとシャッタ(6)の穴(6a)が基板(2)の大きさと同程度になるようにしなくてはならないので、基板周辺部はシャッタ(6)のかげになり、堆積速度が中心部より遅くなり膜厚に分布が生じる。そこで、膜厚を均一にするために基板にも負電圧あるいは高周波を印加し、成膜と同時にスパッタを行なう、

配基板との間に配設されるシャッタとを備えた薄膜形成装置において、前記シャッタはその面に対して垂直方向の軸のまわりに回転可能であり、かつ該軸方向に直線移動可能であって、前記基板を前記ターゲットから遮蔽するときには前記シャッタに前記開口が前記基板から偏位する位置にあるように回転位置をとらせ、前記基板に前記ターゲットの構成材料の薄膜を形成するときには、前記開口が前記基板と整合する位置にあるように回転位置をとらせ、かつ前記軸方向に移動させて、前記基板を前記シャッタの開口より前記ターゲット側に位置させるようにしたことを特徴とする薄膜形成装置によって達成される。

また、シャッタと真空槽との間を導線で短絡させ、シャッタ面を完全なグラウンドレベルにした。

#### 〔作用〕

プレスパッタ時には、シャッタはその開口が基板から偏位する位置にあるように回転させられる。

基板への薄膜の形成時には、開口が基板と整合する位置にあるように回転させられたのち、軸方

向に移動して基板が開口より突出してターゲット側に位置させられる。

これにより基板の周辺部がシャッタのかげになり膜厚分布ができる問題点は解消し、基板には一様な厚さの薄膜が形成されると共にシャッタ裏側へのスパッタ粒子のまわり込みは最小限に抑えられ、またバイアス・スパッタを行う場合には、単にシャッタを外側から軸方向に移動させるだけで、最適なグラウンドシールド状態を得ることができる。従来のように真空をやぶってグラウンドシールドを作り直す必要はない。

#### 【実施例】

以下、本発明の実施例によるスパッタリング装置について説明する。

真空槽40は隔壁38によって成膜室41と準備室42とに画成され、隔壁38の開口にはゲートバルブ43が設けられ、この開閉により、両室41,42は連通、非連通とされる。各室41,42の底壁部の開口にもゲートバルブ44が設けられ、この開閉により、それぞれ排気系40aと各室41,42とは連通、非連通と

りわずかに大きい。また、シャッタ30は導線50を介して真空槽40に接地されている。

準備室42の一侧壁部には吸気口45が形成され、これにはリークバルブ46が接続されている。また、準備室42内には基板受渡機構40が配設されるが、これへの未処理基板の取付手段や処理済基板の受取構造などについては図示省略する。

本発明の実施例は以上のように構成されるが、次にこの作用について説明する。

排気系40aを作動させる。ゲートバルブ44を開き、ゲートバルブ43は閉じて成膜室41内は真空にされる。次いで、ゲートバルブ43は閉じ、リークバルブ46を開いて、準備室42内を大気圧にして、未処理の基板を基板受渡機構40に取付ける。

次いで、リークバルブ46を閉じ、ゲートバルブ43を開いて準備室42内を真空にした後、ゲートバルブ43を閉じる。基板ホルダ回転体20をモータ21の駆動により、図示の実線の位置より180度回転させる。基板ホルダ回転体20は点線で示す位置をとる。この状態で基板受渡機構40から未処理基板40

される。排気系40aは公知のように各種のバルブや真空ポンプを備えている。

成膜室41の一方の側壁には放電ガス導入口47が形成されており、成膜室41内にはホルダ回転体20が駆動軸22により回転可能に配設されている。駆動軸22は気密に軸受23により支承され、モータ24により回転駆動される。ホルダ回転体20には基板ホルダ48が固定されており、これに基板49が取り付けられている。

側壁部には、また基板49と対向するようにカソード41が固定され、これにターゲット42が取り付けられている。カソード41には導線43を介して負の電圧が印加されている。カソード41と、アノードとしての基板ホルダ48との間に第2図に明示される金属製の円板状シャッタ30が配設され、軸22によってその軸心のまわりに回動可能（矢印bで示す如く）であり、更にその軸心に沿って直線移動可能（矢印aで示す如く）となっている。シャッタ30には丸い開口(30a)が形成され、この径はホルダ回転体20の基板ホルダ取付部(21a)の径よ

が基板ホルダ48に受け渡され、これに取り付けられる。

ゲートバルブ43を閉じ、基板ホルダ回転体20をモータ21の駆動により再び実線で示す位置に回動させる。シャッタ30はその開口(30a)が基板49から偏位した回動位置（実線で示す）にある。すなわち、ターゲット42と基板49とは相互に遮断された状態にある。この状態でプレスバタが行われ、ターゲット42の表面から不純物を取り除かれる。

次いで、シャッタ30が回動され、その開口(30a)が基板49と整合する位置をとる。この後、軸22の軸心方向に沿って第1図において右方へと移動される。シャッタ30の開口(30a)は基板ホルダ48及び基板ホルダ取付部(21a)を通過して点線で示す位置で停止する。この状態でターゲット材が基板49にスパッタされ、均一な成膜が行われる。上述の第2の従来例のように、かげとなる部分が生じて、膜分布が不均一になるということはなく、その他、第1の従来例にはない第2従来例の効果をもそのまゝ奏することができる。

成膜が終了するとシャッタ30を元の位置に戻し、基板40を準備室40側に向けるべく基板ホルダ回転体20は回転し(点線で示す位置)、ゲートバルブ40が開かれ、基板受渡機構40に受け渡される。ゲートバルブ40が閉じられ、ゲートバルブ40も閉じられる。リークバルブ40を開いて、準備室40内は大気圧とされ、処理済の基板40は外部へと取出される。以下、上述の同様な作用が繰り返される。

以上はバイアス・スパッタを行わない場合であったが、これを行う場合には、点線で示すシャッタ30の軸方向の位置を変えることにより基板40の周辺部付近での電位分布が変わってくる。すなわち、シャッタ30がグラウンドシールドの役目もすることになる。電位分布が変わればイオンの分布や基板に入射するイオンの入射角が変わるので基板40の周辺部でのスパッタ率が変わり、平坦な膜が得られる条件を、従来のようにグラウンドシールドを作り変えることなく、つまり真空をやぶることなしに得ることができる。

以上、本発明の実施例について説明したが、勿

論、本発明はこれに限定されことなく本発明の技術的発想に基づいて種々の変形が可能である。

例えば、以上の実施例ではシャッタ30は円形であったが、これに限ることなく他の形状であってもよい。また開口(30a)も円形に限ることはない。

また、シャッタ30の回転駆動機構及び直線駆動機構は図示しなかったが、これは電動であっても手動であってもよい。

更に本発明は、エッチング、CVDなど一般にプラズマを利用する装置に適用可能である。

なお、以上の実施例では基板ホルダ40と基板ホルダ取付部(21a)とに別の名称を用いたが、これらを共通に基板ホルダと称してもよい。なおまた、図示の実施例ではシャッタ30を点線で示す如く、基板40よりかなり右方へ偏位した位置へと移動させたが、勿論、基板40と整列する位置へと移動させるようにしてもよい。

〔発明の効果〕

以上述べたように本発明の薄膜形成装置によれば、バイアスを印加しない通常の成膜では、従来

より均一な膜厚が得られる。また、バイアス・スパッタを行う場合には、単にシャッタを外部から軸方向に移動させるだけで、最適なグラウンドシールド状態を得ることができる。従来のように真空をやぶってグラウンドシールドを作り直す必要はない。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例によるスパッタリング装置の側断面図、第2図は第1図におけるⅡ-Ⅱ線方向断面図、第3A図は第1従来例の要部の側面図、第3B図は第3A図におけるシャッタの正面図、第4A図は第2従来例の要部の側面図及び第4B図は第4A図におけるシャッタの正面図である。

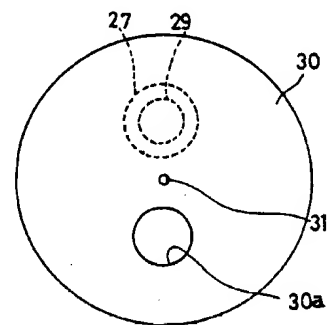
なお図において、

20	.....	基板ホルダ
40	.....	基 板
30	.....	ターゲット
30	.....	シャッタ

代 理 人

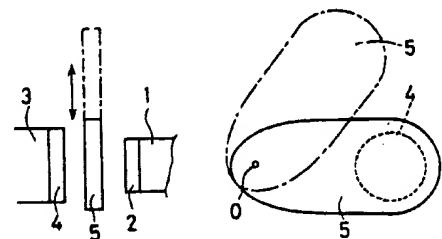
飯 阪 泰 雄

第 2 図

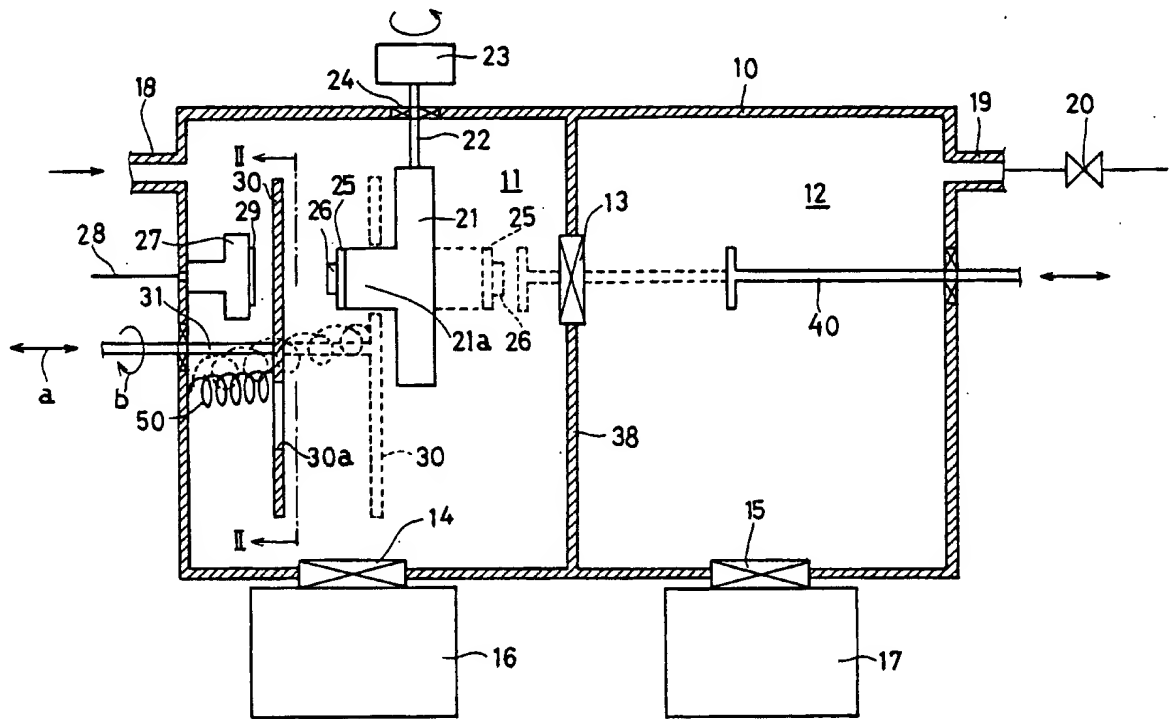


第3A図

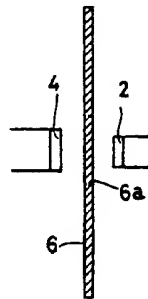
第3B図



第 1 図



第4A図



第4B図

